EMILY MONTEVERDE

IL GRANDE LIBRO DELL'EVOLUZIONE

Titolo originale:
Il grande libro dell'evoluzione

Scitto e illustrato da:
Emily Monteverde

EMILY MONTEVERDE

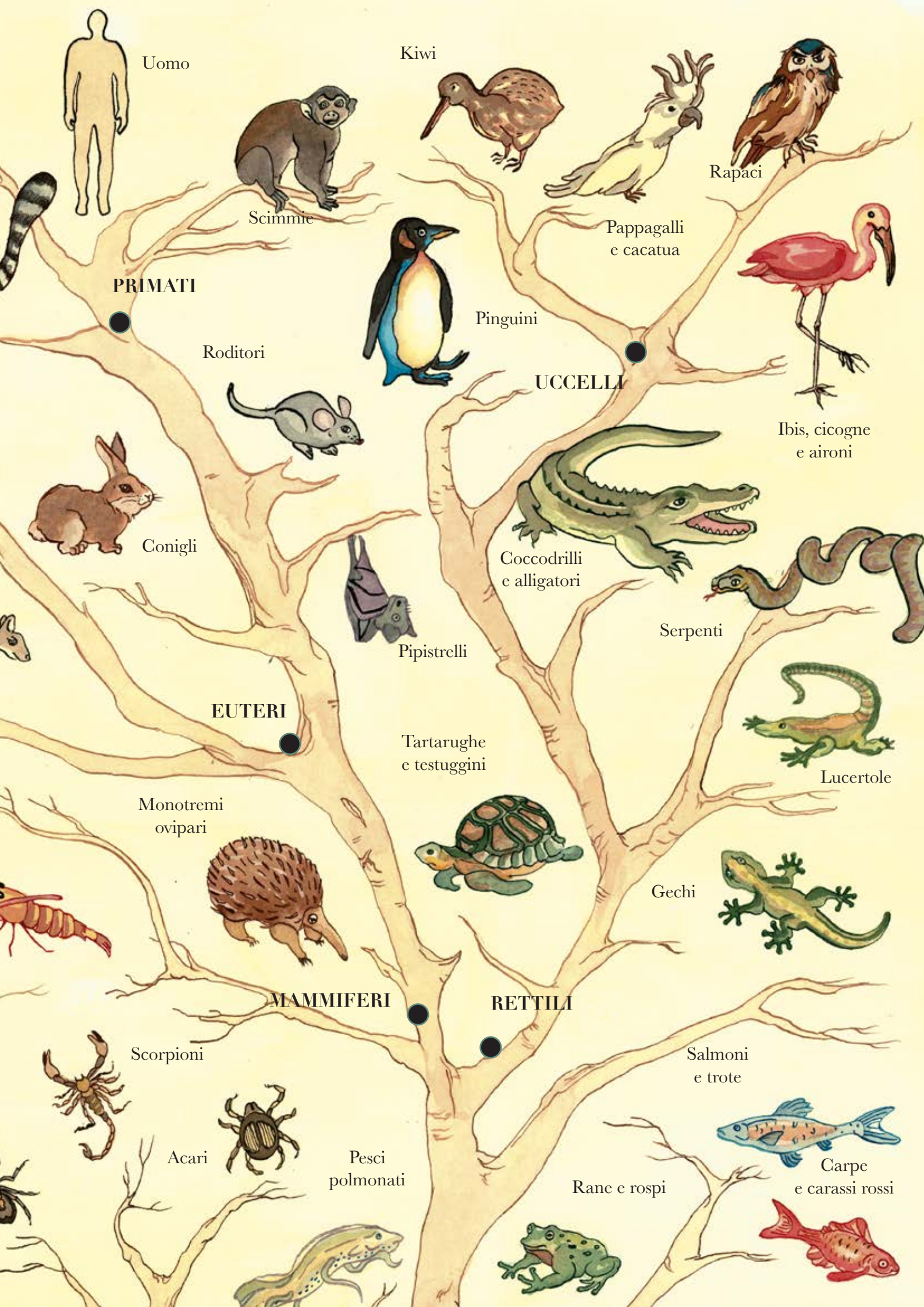
IL GRANDE LIBRO DELL'EVOLUZIONE

INDICE

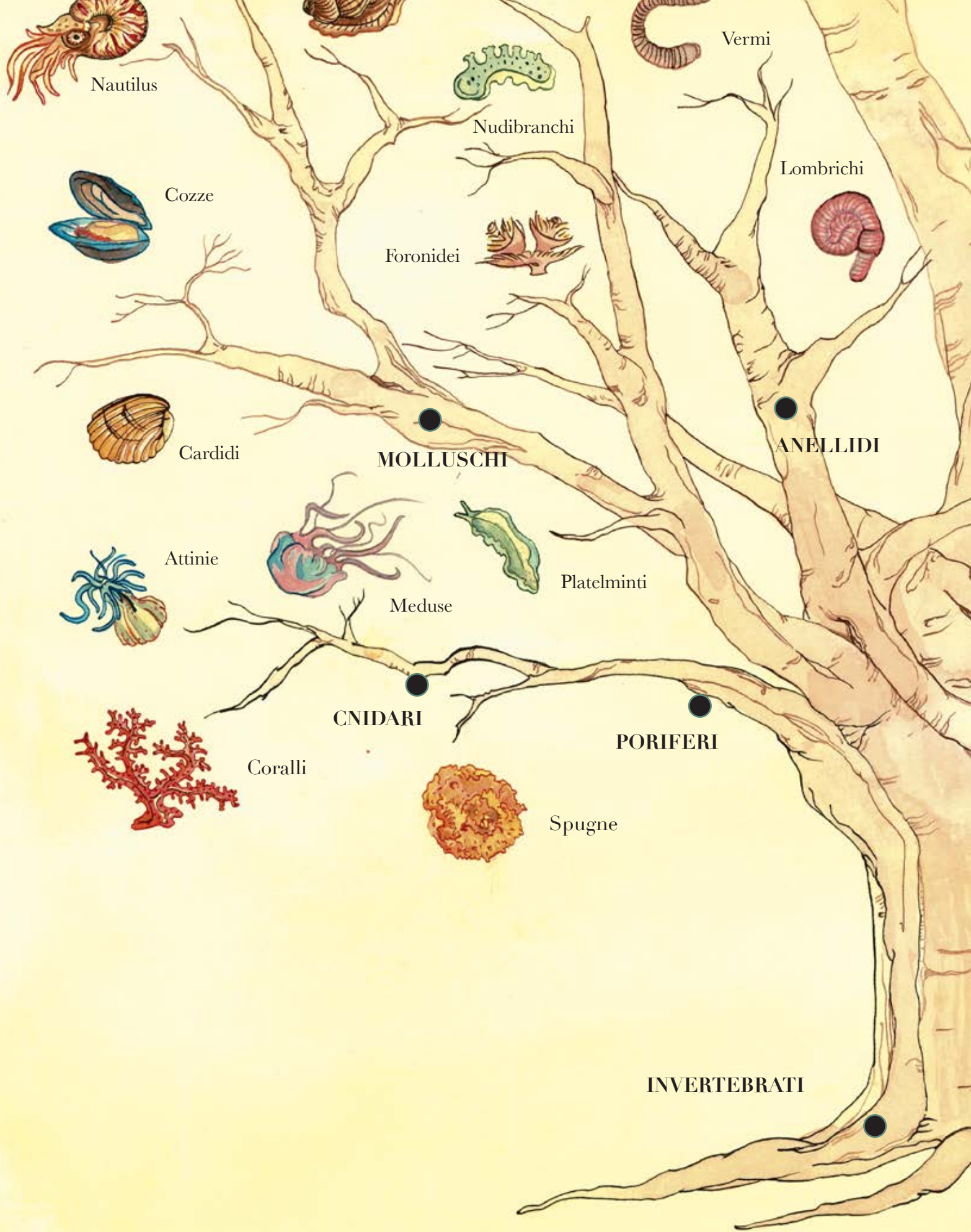
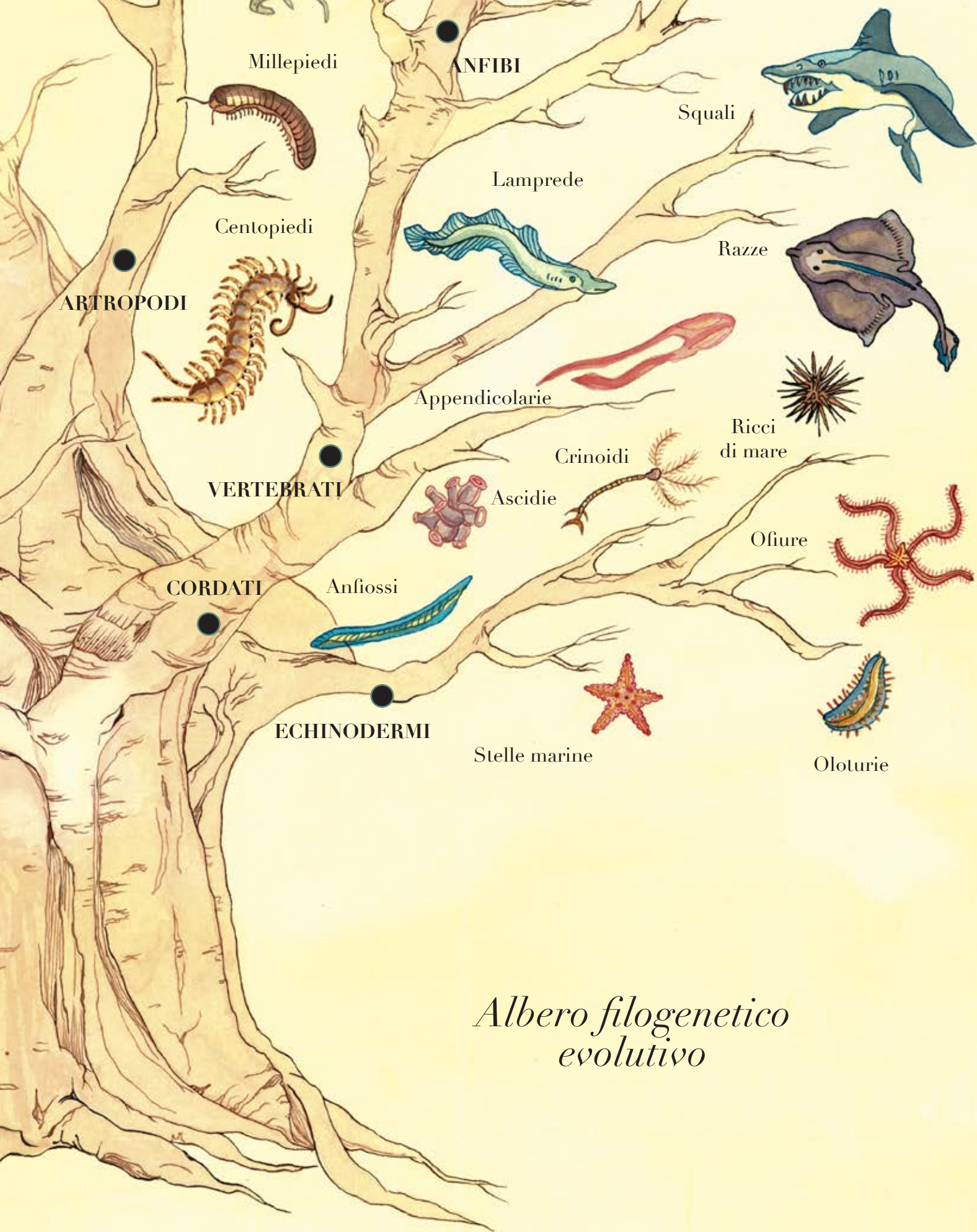
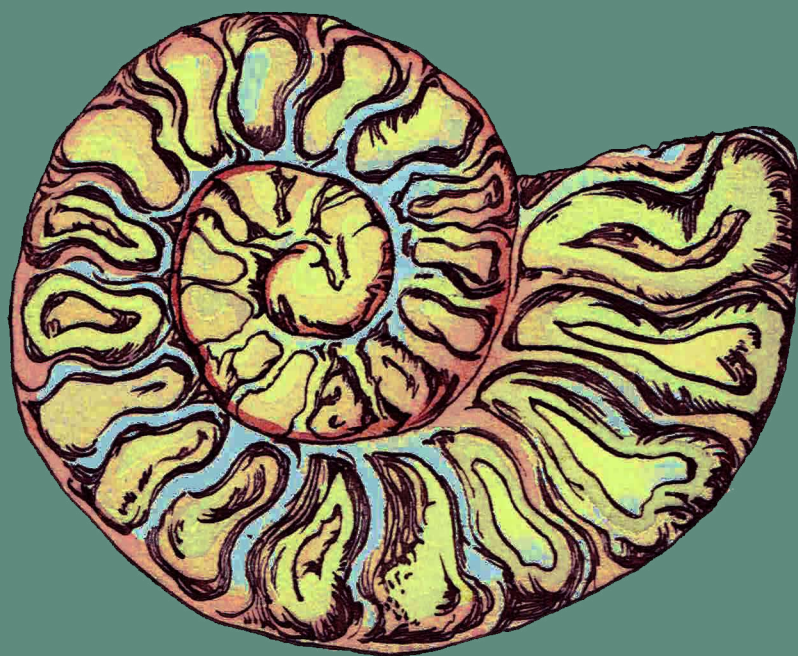
Uovo di dinosauro

C'era una volta...
L'ORIGINE DELLA VITA

All'inizio l'universo era come una piccola bolla, molto densa e calda, fino a quando non esplose; da questo evento che fu chiamato Big Bang, tutte le galassie, le stelle, i pianeti ed ogni forma vivente iniziarono ad esistere. Da una nube gassosa si formò così una grossa stella: il nostro Sole e i pianeti del sistema solare compresa la Terra.
La Terra era un pianeta molto vivace e raccoglieva tantissima energia dal Sole sottoforma di calore, c'erano poi grandi vulcani e tutta l'atmosfera era bollente.
Un giorno apparve l'acqua e questa sottoforma di vapore cominciò a spargersi ovunque ed iniziò una lunghissima pioggia che durò ben quattrocentomilioni di anni formando gli oceani. Erano come dei grandi brodi in cui molecole e gas iniziarono a sciogliersi, alcune di queste sostanze finirono all'asciutto sulla terraferma detta crosta e dove si formarono degli aggregati più forti e stabili. A quel punto tutto era pronto per far nascere la prima forma di vita su nostro pianeta,
l'uomo la chiamò: cellula ***Procariota*** perchè fu la prima.
Queste cellule si riprodussero in massa nutrendosi con il brodo primordiale, finchè non comiciò ad esaursi mettendo in pericolo lo sviluppo della vita, per fortuna comparvero delle cellule simili che si modificarono per trovare un altro modo di nutrirsi, usarono come fonte di energia: la luce del sole!
Queste iniziarono a gettare nell'atmosfera dei rifiuti sottoforma di ***ossigeno***.
Finalmente si crearono le condizioni per la formazione delle nuove cellule, sempre più evolute vennero chiamate: cellule ***Eucariote,*** queste formarono i primi organismi ***pluricellulari*** dando vita al regno vegetale prima e al regno animale.
Tutti gli esseri viventi fanno parte di questi due Regni e così grazie alle piante e agli animali il pianeta Terra è diventato colorato e vario come lo conosciamo e ancora non si ferma nella sua trasformazione ed evoluzione.
a far crescere e sempre nuove ed originali forme di vita.

Scimmie antropomorfe
Leoni marini
Ungulati
Felini
Lemuri
Balene
Marsupiali
Sirenidi
Formiche
Gamberi
Libellule
Farfalle
Blatte
Granchi
INSETTI
Polpi
CROSTACEI
Brachiopodi
Lumache
Ragni

Uomo
Kiwi
Scimmie
Rapaci
Pappagalli
e cacatua
PRIMATI
Pinguini
Roditori
UCCELLI
Ibis, cicogne
e aironi
Conigli
Coccodrilli
e alligatori
Serpenti
Pipistrelli
EUTERI
Tartarughe
e testuggini
Lucertole
Monotremi
ovipari
Gechi
MAMMIFERI
RETTILI
Scorpioni
Salmoni
e trote
Acari
Pesci
polmonati
Carpe
e carassi rossi
Rane e rospi

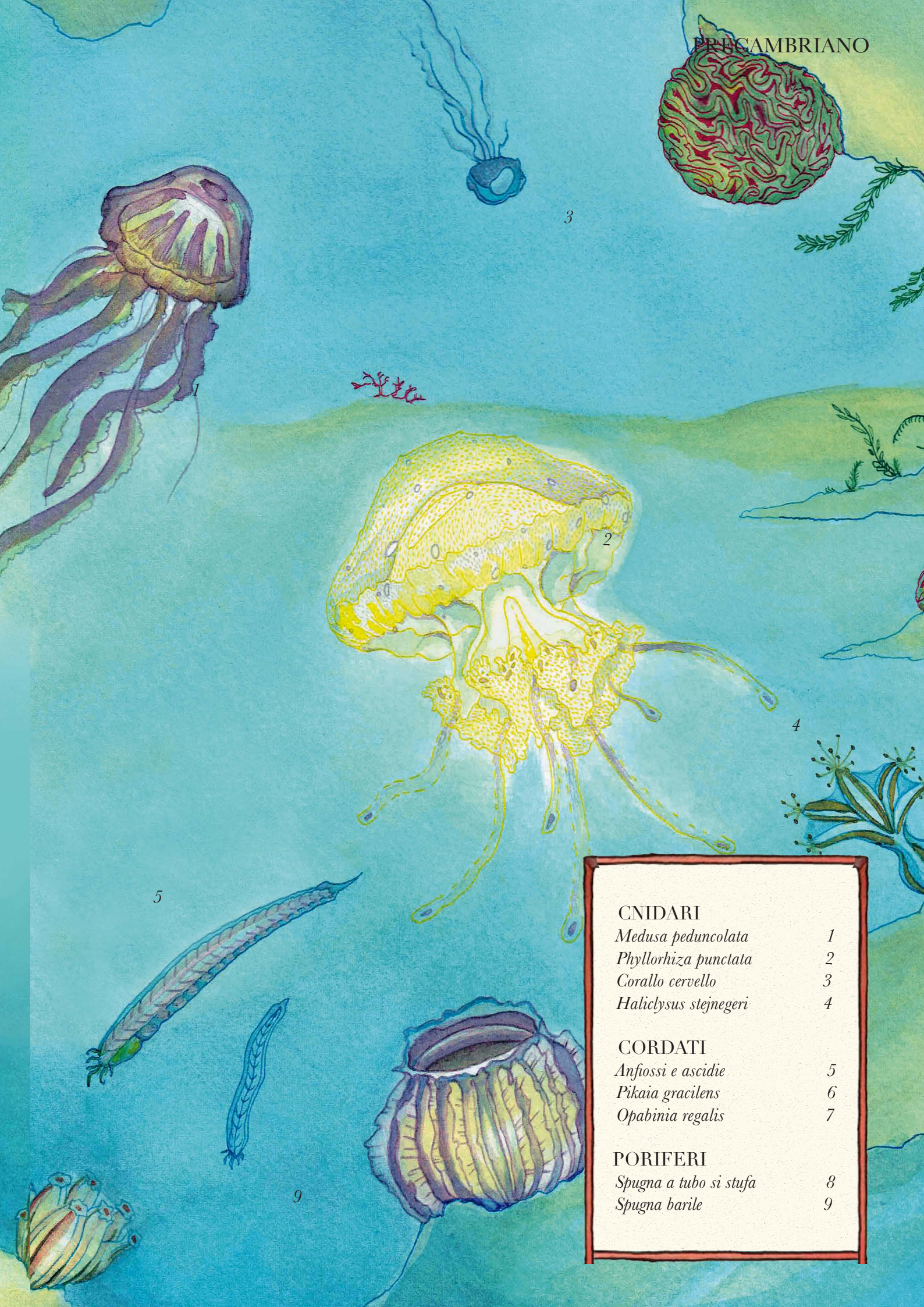
Nautilus
Vermi
Nudibranchi
Lombrichi
Cozze
Foronidei
Cardidi
MOLLUSCHI
ANELLIDI
Attinie
Meduse
Platelminti
CNIDARI
PORIFERI
Coralli
Spugne
INVERTEBRATI

Albero filogenetico evolutivo

Ammonite

ERA PRECAMBRIANA

Tutte queste le forme di vita animale e vegetale che a milioni riempiono la superficie, i cieli e le acque di tutta la Terra ha spinto l'uomo ad organizzare le sue conoscenze; così la storia della vita sulla terra venne divisa in cinque Ere geologiche, ciascuna caratterizzata da particolari eventi.
L' ***Era Precambriana, cioè*** che viene per prima, l'***Era Paleozoica,*** l'***Era Mesozoica***, perchè si trova a metà e la terziaria chiamata ***Era Cenozoica.***
In questo libro si potranno vedere alcuni tra i tanti protagonisti principali di ogni periodo dal più semplice al più evoluto e sono stati messi nel grande albero filogenetico evolutivo, come un albero genealogico di tutti gli abitanti del pianeta, compreso l'uomo.
Il Precambriano è stato un periodo lunghissimo, quello in cui si sono create le condizioni necessarie alla vita ma è tutt'oggi la parte meno conosciuta della nostra storia. Il pianeta iniziò a raffreddarsi e nello stesso tempo comparvero le primissime rocce, si muovevano come zattere ancora bollenti sopra fiumi di lava, dal cielo scendevano con violenza frammenti di altri pianeti, meteoriti e materiali solidi, poi pian piano l'atmosfera si riempì di ossigeno e tutti questi materiali accumulati andarono a formare la ***crosta terrestre.*** Ma la vita comparve prima negli oceani, dove presero ad abitare moltissimi tipi di alghe, molluschi e meduse principalmente, ma anche stelle di mare, ricci fino ai molluschi capaci di stare nelle acque salate e dolci. Alcuni animali marini avevano delle forme molto bizzarre e buona parte di questi sono oggi estinti, come l'***Opabinia Regalis***: un misterioso animale dotato di cinque occhi o la Lampreda un pese dotato di tantissimi denti, ci cui alcuni tipi ancora esistenti.

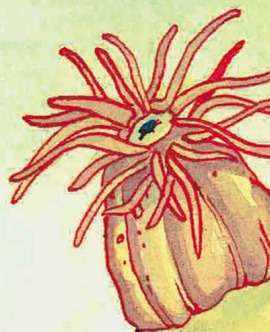
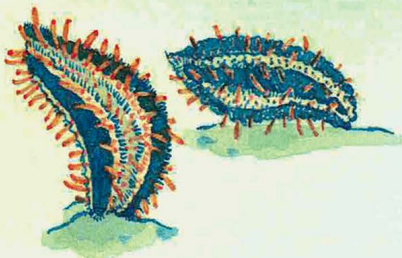
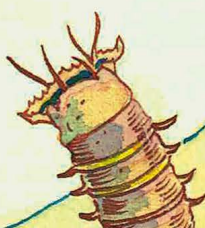
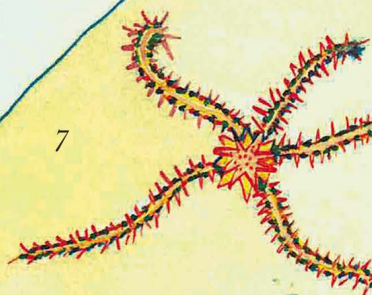
CNIDARI - CORDATI -PORIFERI

I primi organismi a popolare la Terra furono gli animali e le piante marine nei fondali oceanici.
I *Cnidari* erano formati in genere da un sacco e dei tentacoli: tra questi infatti troviamo le meduse e i coralli. I *cordati* invece ricordano delle piccole larve, alcuni avevano il corpo lungo da tre a cinque centimetri. Tra i *poriferi* ci sono tutte le spugne di mare, non possono muoversi ma sono delle creature viventi a tutti gli effetti e mangiano filtrando l'acqua.

AGNATI - STELLE E RICCI DI MARE

Gli agnati sono tutti quei pesci primitivi vertebrati che non hanno le mandibole e le mascelle ed hanno il corpo serpentiforme. Le stelle di mare, i ricci, i cetrioli di mare e le stelle serpentine, sono tutte creature che fanno tutti parte del Regno animale, infatti possono muoversi, riprodursi e si nutrono di resti di altri pesci i piccoli crostacei.
L'*Anomalocaris* invece resta il più grande predatore dell'oceano soprattutto di *Trilobiti*.

2

4

8

7

ARTROPODI

Trilobite	1
Anomalocaris	2
Vermi della sabbia	3

CNIDARI

Anemone rosso	4

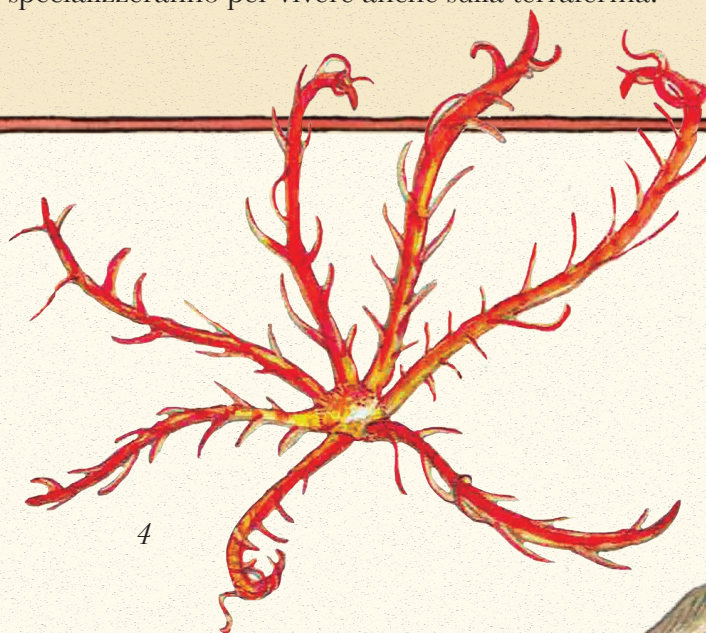
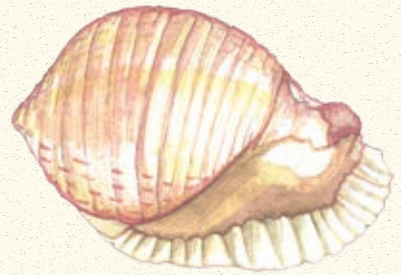
AGNATI

Lampreda	5

ECHINODERMI

Stella marina	6
Ofiura	7
Oloturie	8

MOLLUSCHI E CONCHIGLIE

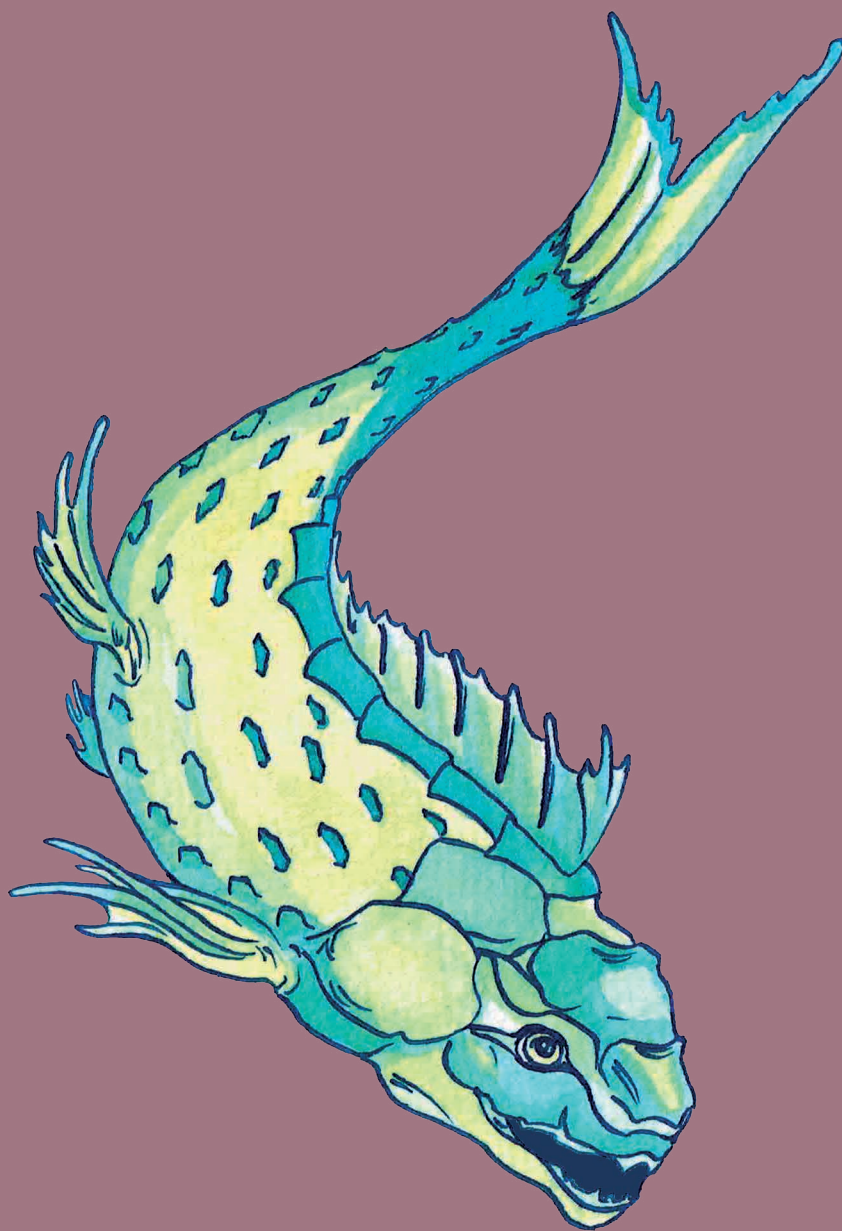
I molluschi, così come dice il nome stesso, hanno un corpo molle, perchè non hanno ancora sviluppato uno scheletro e si reggono con uno scheletro esterno, grazie cioè ad una conchiglia. I bivalvi hanno un guscio formato da due parti come le comuni cozze, ostriche e vongole. Un gruppo di animali detti Gasteropodi comprendono invece le chiocciole di mare che poi si specializzeranno per vivere anche sulla terraferma.

MOLLUSCHI

Neopilina galatheae 1
Tridacna squamosa 2

BIVALVI

Bivalve pettine 3
Giglio di mare 4

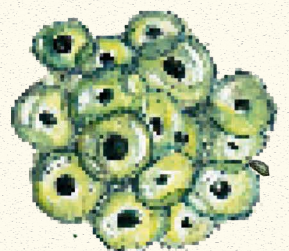
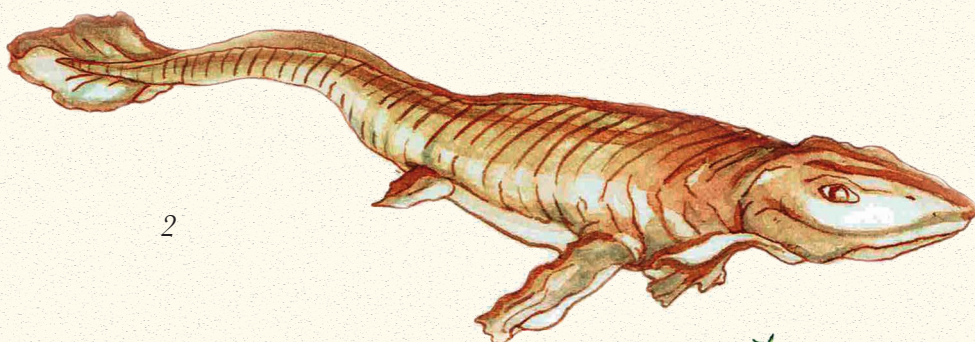
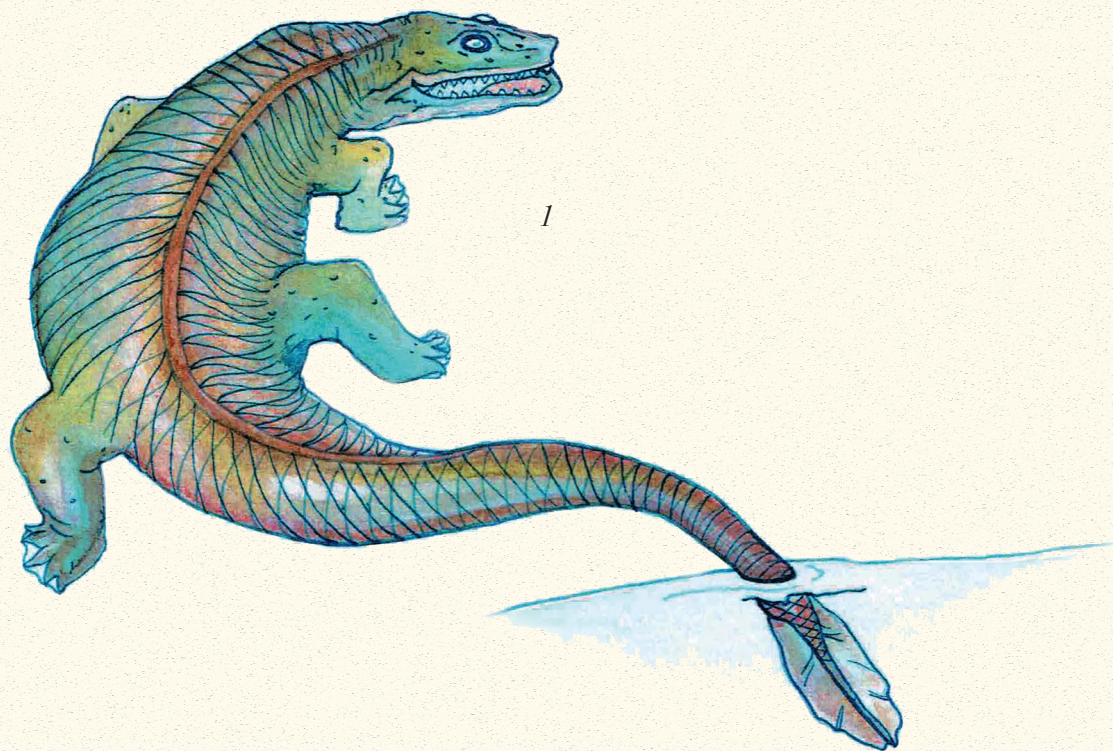
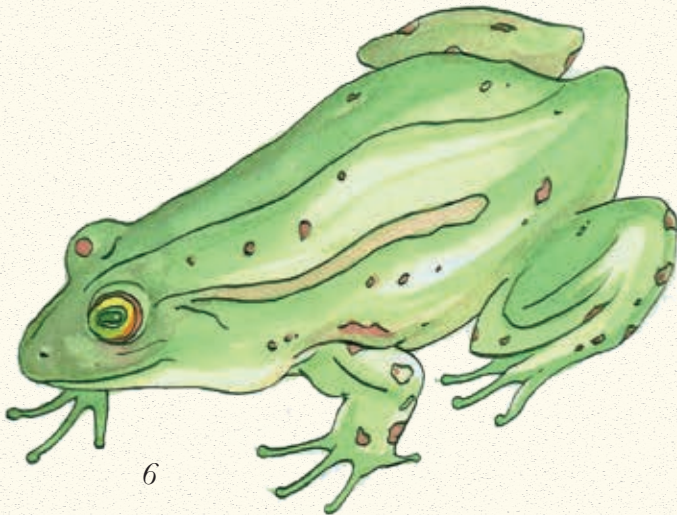
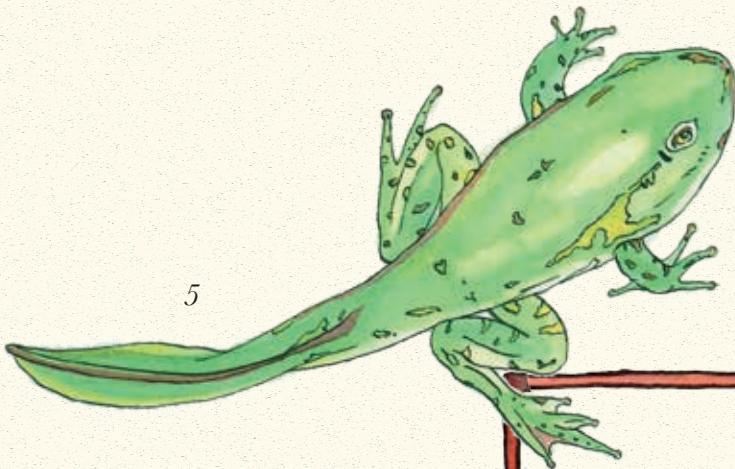
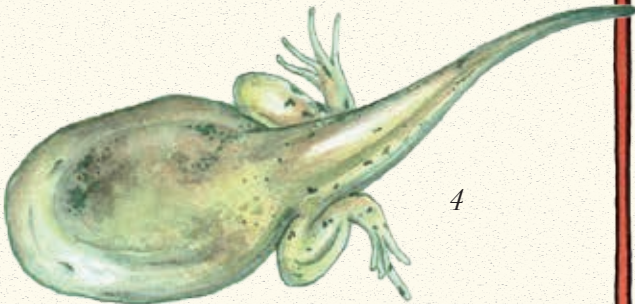
GASTEROPODI

Murex brandaris torularius 5
Fusinus clavatus 6
Malea orbiculata 7
Turritella vermicularis 8

Coccosteus

ERA PALEOZOICA

In questo periodo compaiono tantissime nuove specie viventi, la parola stessa significa “vita antica“ dal greco Paleo= antico e Zoon= vivente.
Due furono le cose straordinarie che accaddero in questa Era, la formazione del carbone ed il passaggio di alcuni animali dall’acqua alla vita sulla terraferma.
Con il continuo raffreddamento della crosta terrestre e l’abbassamento delle acque, degli organismi iniziarono a trasformarsi per adattarsi alle nuove condizioni ambientali, alcuni pesci sviluppano un sistema di respirazione per stare fuori dall’acqua: i ***pesci polmonati*** capaci di respirare ossigeno.
Lo sviluppo di animali capaci di respirare e nutrirsi sulla terra, non fu immediato, ci vollero molti passaggi e probabilmente iniziarono proprio con il ***Tiktaalik,*** un particolare pesce con il corpo che prende caratteristiche di pesci, ma anche qualcosa degli animali di terra. Aveva infatti un corpo squamoso e uno scheletro interno primitivo che gli permetteva di camminare senza rimanere schiacciato dal proprio peso. I pesci polmonati si sono evoluti in anfibi, soprattutto rane capaci di vivere due vite: una dentro l’acqua, come girini e una sulla terra. Il carbone, oggi usato per fornire energia, ha origini antichissime, siforma nel ***Carbonifero***, con il tempo accumulandosi sempre di più, nel sottosuolo se ne formò una quantità ben precisa e limitata. Le piante ad alto fusto erano molto robuste ed hanno riempiendo l’aria di ossigeno, ideale per la vita dei primi rettili, ma questo fatto probabilmente fu la causa della comparsa di insetti giganti.
Accanto a ragni ragni grandi come una moneta, si potevano trovare progenitori di scorpioni e creature giganti.
Tra felci e altre piante potevano svolazzare le ***Meganeure,*** una sorta di libellule con ali lunghe fino ad un metro o millepiedi lunghi anche due metri.

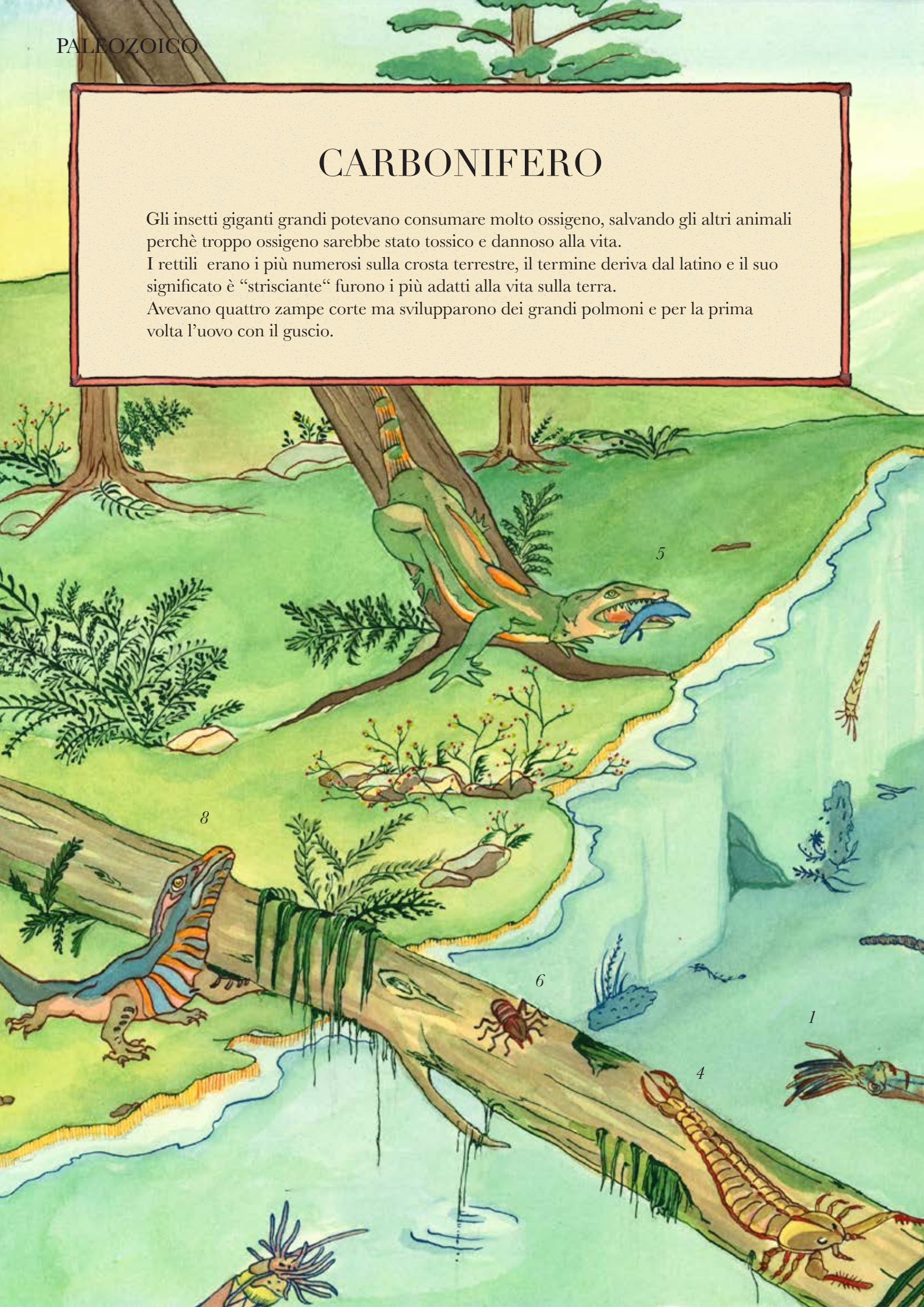
L'USCITA DALL'ACQUA

Il *Beelzebufo ampinga* era una rana primitiva lugna 40 cm e pesante tra i 4-5 chili, l'evento più straordinario del passaggio dall'oceano alla terra è ben rappresentato dagli anfibi che si trasformano durante tutta la loro vita. Dopo circa una settimana dalla deposizione delle uova, esse si schiudevano ed uscivano i girini.
Il girino come quelli attuali è privo di zampe, ma possiede una lunga coda usata come un'ampia pinna trasparente, per nuotare. Durante il passaggio, il quale, si avvicinerà allo stadio adulto, le branchie da esterne diventano interne e lasciano il posto ai polmoni, la coda siriduce fino a scomparire.
Nel frattempo compaiono gli arti, prima quelli posteriori e poi quelli anteriori e la trasformazione si completa.

Tiktaalik roseae 1
Panderichthys rhombolepis 2

METAMORFOSI
DELLA RANA

Larva 3
Girino 4
Girino maturo 5
Rana comune 6
Beelzebufo ampinga 7

CARBONIFERO

Gli insetti giganti grandi potevano consumare molto ossigeno, salvando gli altri animali perchè troppo ossigeno sarebbe stato tossico e dannoso alla vita.
I rettili erano i più numerosi sulla crosta terrestre, il termine deriva dal latino e il suo significato è “strisciante“ furono i più adatti alla vita sulla terra.
Avevano quattro zampe corte ma svilupparono dei grandi polmoni e per la prima volta l’uovo con il guscio.

MOLLUSCHI
Orthocerida 1

ANFIBI
Diplovertebronte 2
Dolichosoma 3

ARTROPODI
Euripteride 4

TETRAPODI
Archaeothyris florensis 5

ARACNIDI
Phalangiotarbi 6

MIRIAPODI
Arthropleura armata 7

RETTILI PRIMITIVI
Hylonomus lyelli 8

Hydromalis Gigas

ERA MESOZOICA

Nel Mesozoico avvennero importanti mutamenti geografici, si formarono nuovi mari e continenti e sorsero altre catene montuose, in Italia ad esempio si formarono grandi catene montuose.
Gli animali protagonisti di questo periodo sono i rettili che non erano solo presenti sulla terraferma, ma popolaro anche mari e oceani.
I primi dinosauri, comparvero verso la fine del Triassico e dominarono la terra per oltre 160 milioni di anni, alcuni erano erbivori, altri carnivori, questi ultimi considerati più feroci, si nutrivano esclusivamente di carne viva o di carogne di altri dinosauri come il ***Carnosaurus Sastrei***, il cui nome significa "Toro- mangia - carne".
Gli erbivori mangiavano felci e piante basse, come lo Stegosauro, dotato di denti piccoli a forma di foglia, i denti dei carnivori erano invece aguzzi e lunghi anche tre o quattro centimetri. Mentre queste creautre dominavano le terre emerse, negli oceani comparvero grossi dinosauri acquatici chiamati ***Ittiosauri***, erano predatori e si nutrivano soprattutto di pesci, molluschi e altri Ittiosauri, i piccoli non crescevano nelle uova, ma si formavano direttamente nel corpo delle madri. Nel cielo vivevano gli ***Pterosauri,*** le prime creature capaci di volare che vissero fino all'estinzione di massa alla fine del Mesozoico.
Per molti scienziati fu causata dall'arrivo sulla Terra di un gigantesco asteroide. L'esplosione causata dall'impatto dell'asteroide provocò: incendi, terremoti, giantesche frane e tsunami, ma l'effetto più devastante fu il lancio di rocce e polveri nell'atmosfera, che oscurò completamente il sole creando un inverno improvviso. Tutti i dinosauri a sangue freddo morirono per le basse temperature, mentre alcuni mammiferi più piccoli riuscirono a vivere e portare avanti l'evoluzione.

ERBIVORI - CARNIVORI

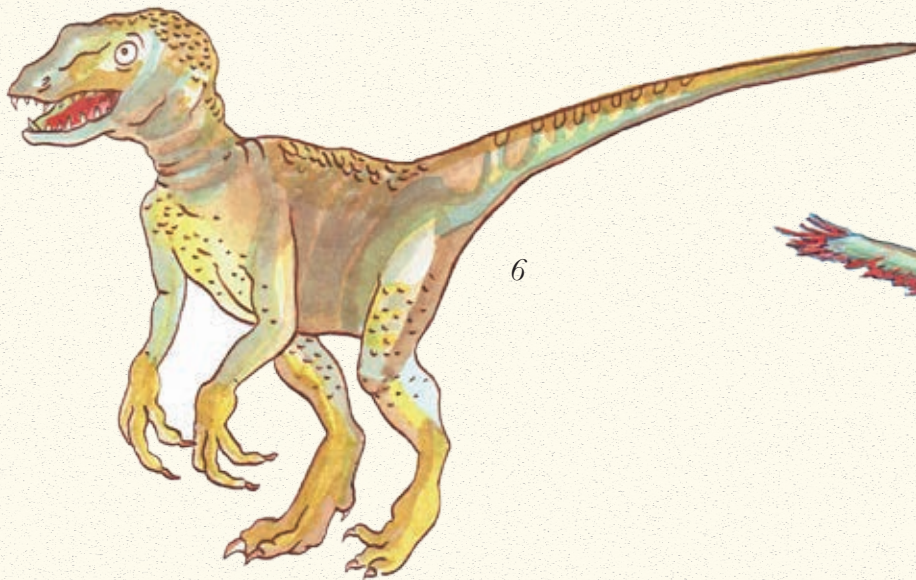
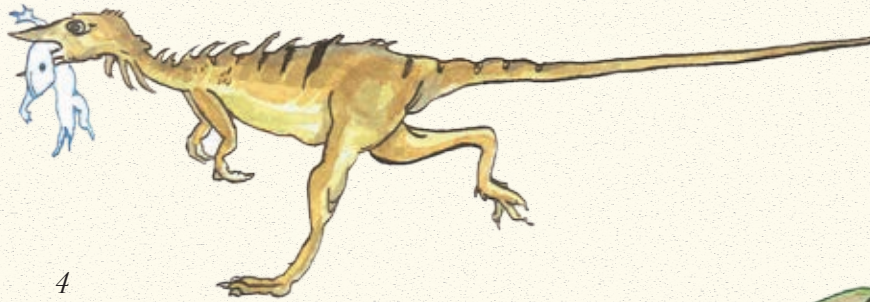
L' *Hypsilophodon* era un erbivoro piccolo, raggiungeva massimo i due metri di lunghezza e riusciva a difendersi dai predatori perchè molto abile nella corsa.
Lo *Stegosauro* era molto più lungo fino a nove metri, pesante dino a cinque tonnellate.
Il *Chasmosaurus* raggiungeva i cinque metri di lunghezza e si difendeva dagli attacchi vivendo con altri simili in gruppi. Il *Velociraptor* era intelligenre e veloce, il suo nome vuol dire "lucertola"; il *Tyrannosaurus rex* fu il carnivoro terrestre più grosso di tutti i tempi: lungo fino a dodici metri; *l'Oviraptor* era considerato un ladro di uova, mentre probabilmente si nutriva anche di piccoli animali come lucertole; il *Cosmopoghathus* fu invece il dinosauro più piccolo, lungo massimo mezzo metro, si nutriva di lucertole e piccoli animali.

4

5

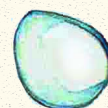
7

6

8

DINOSAURI ERBIVORI

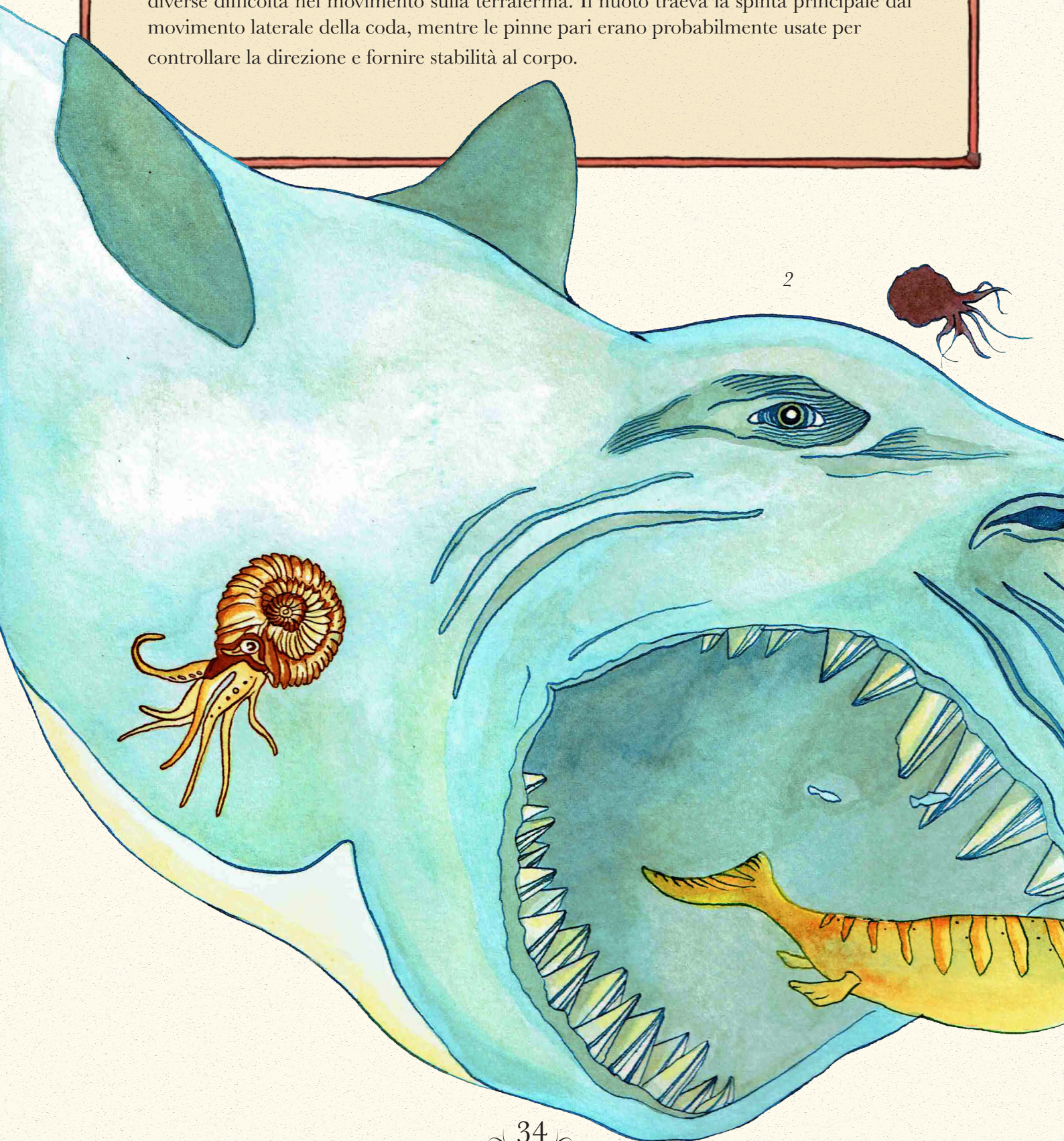
Hypsilophodon foxii	1
Chasmosaurus	2
Stegosaurus	3

DINOSAURI CARNIVORI

Velociraptor	4
Compsognathus longipes	5
Carnotaurus sastrei	6
Oviraptor philoceratops	7
Tyrannosaurus rex	8

IL TRIASSICO

L'estinzione alla fine del Paleozoico segna profondamente tutto il Triassico che è visto come un periodo di riorganizzazione e riconquista della terra. *Dimetrodonte* significa "denti di due misure", fu un superpredatore lungo fino a due metri; il *Varanops* è lungo circa un metro e mezzo, simile al varano; l'*Edaphosaurus* è un erbivoro piuttosto lungo e largo appartiene al gruppo che porterà all'evoluzione dei mammiferi; il *Triceratopo* prende il nome dai corni usati come arma; il *Brachiosaurus* è tra i pochi ad avere le zampe anteriori più lunghe delle posteriori; l'*Heterodontosaurus* fu un erbivoro di circa un metro di lunghezza; il *Tarbosaurus* era simile al *Tirannosauro* tanto che qualcuno pensò si trattasse dello stesso animale.

LE CREATURE DEL MARE

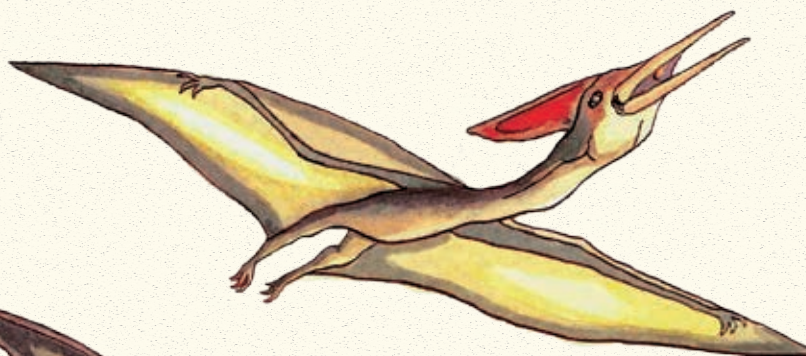
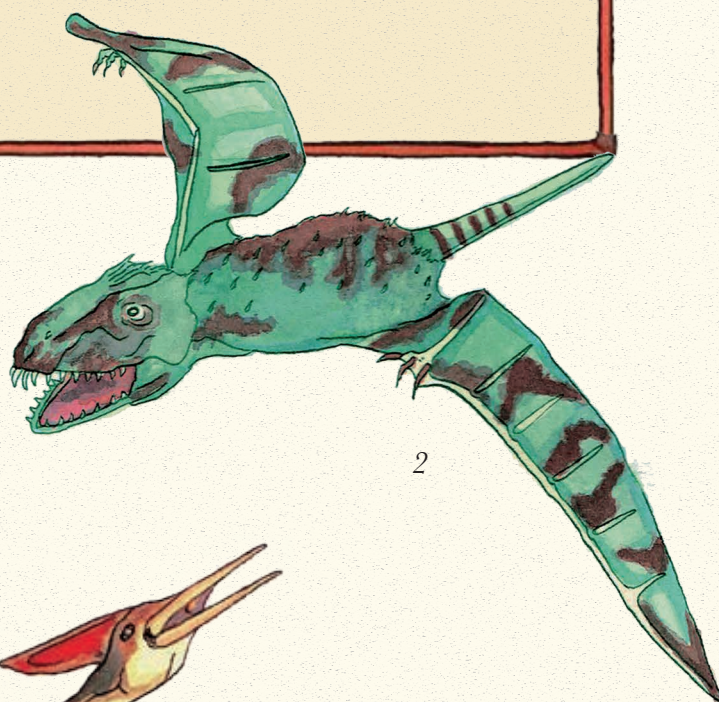
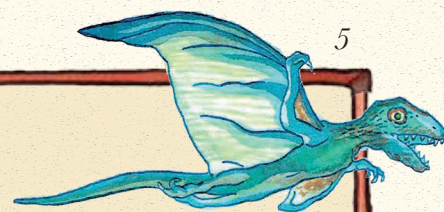
Data la debolezza degli arti trasformati in pinne essi infatti avrebbero incontrato diverse difficoltà nel movimento sulla terraferma. Il nuoto traeva la spinta principale dal movimento laterale della coda, mentre le pinne pari erano probabilmente usate per controllare la direzione e fornire stabilità al corpo.

COCCODRILLI
Deinosuchus Hatcheri 1

OTODONTIDAE
Carcharocles megalodon 2

ITTIOTTERIGI
Utatsusaurus hataii 3

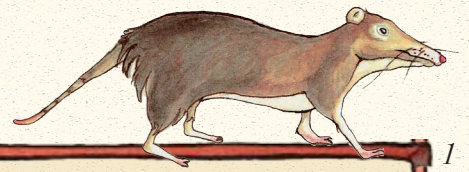
PROTOSTEGIDI
Protostega Gigas 4

I PRIMI VOLANTI

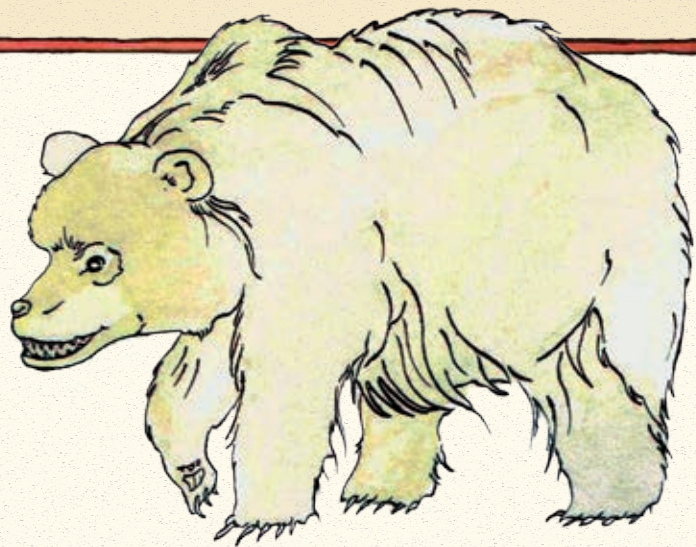
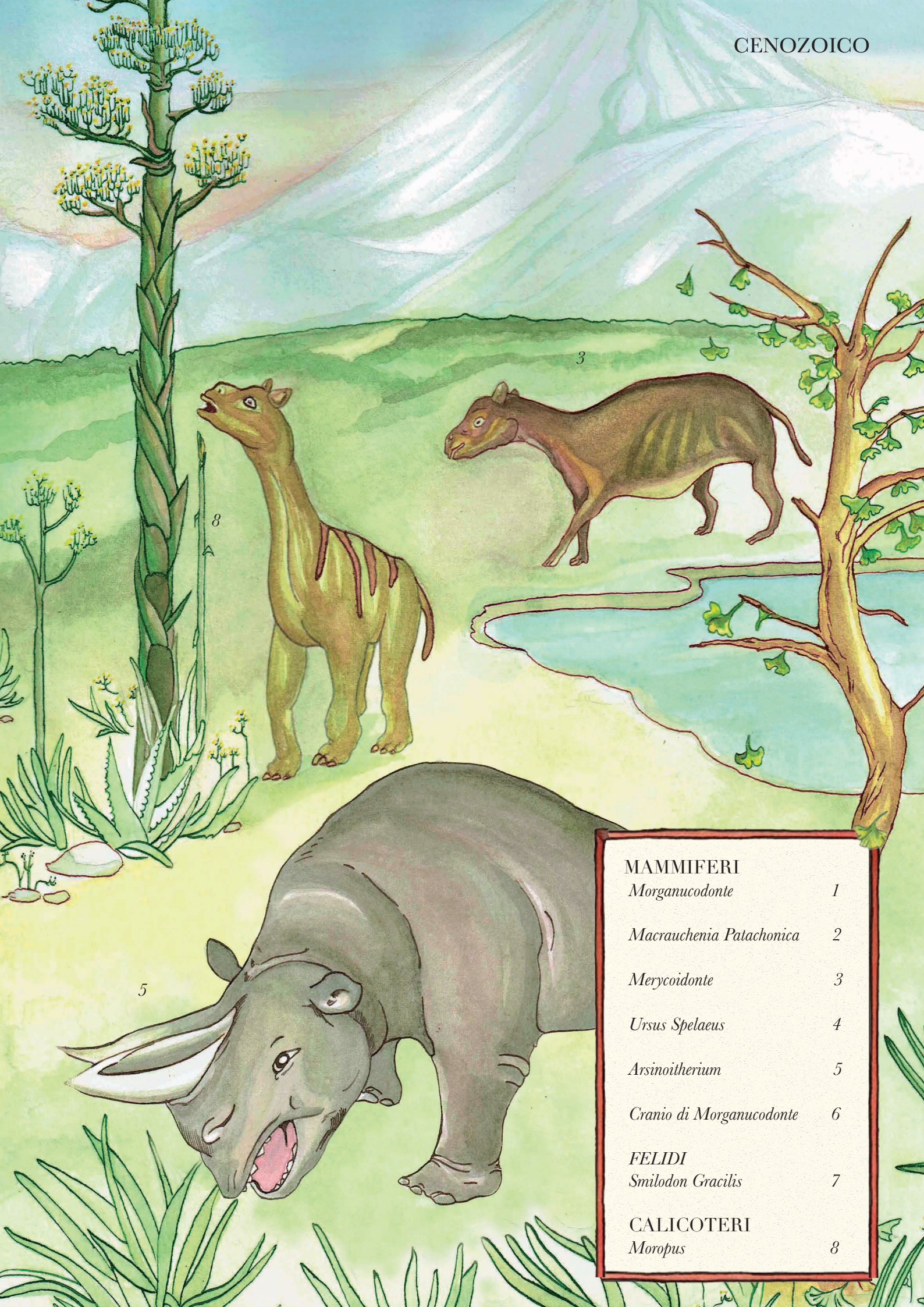
Gli Arcosauri diedero origine a due famiglie di animali volatori: gli pterosauri e gli uccelli. L' *Archaeopteryx* è l'arcosauro più famoso ed è la prova più convincente del fatto che gli uccelli si siano evoluti dai rettili; della taglia di un colombo è noto grazie al ritrovamento di soli sei scheletri fossili e all'impronta di una sola penna.
I Rettili pterodattili, sono uno dei più importanti rettili estinti derivanti dagli Pterosauri e sono stati i primi in grado di volare grazie ad una membrana speciale detta "patagio", rimasta ancora oggi nelle ali dei pipistrelli. Si pensa che le piume siano delle squame di rettili trasformate.

6

Formica dinosauro

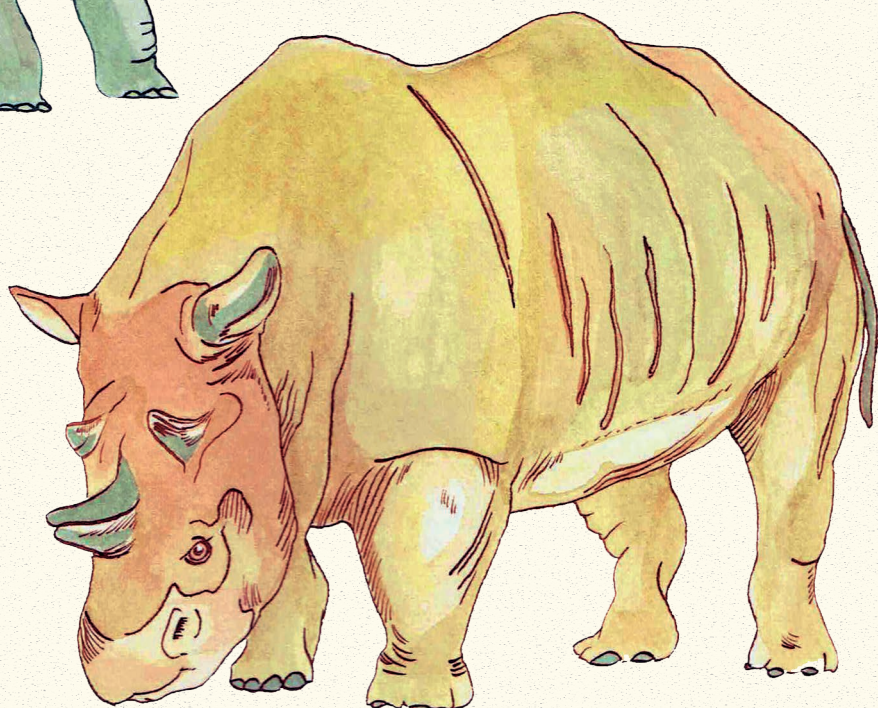
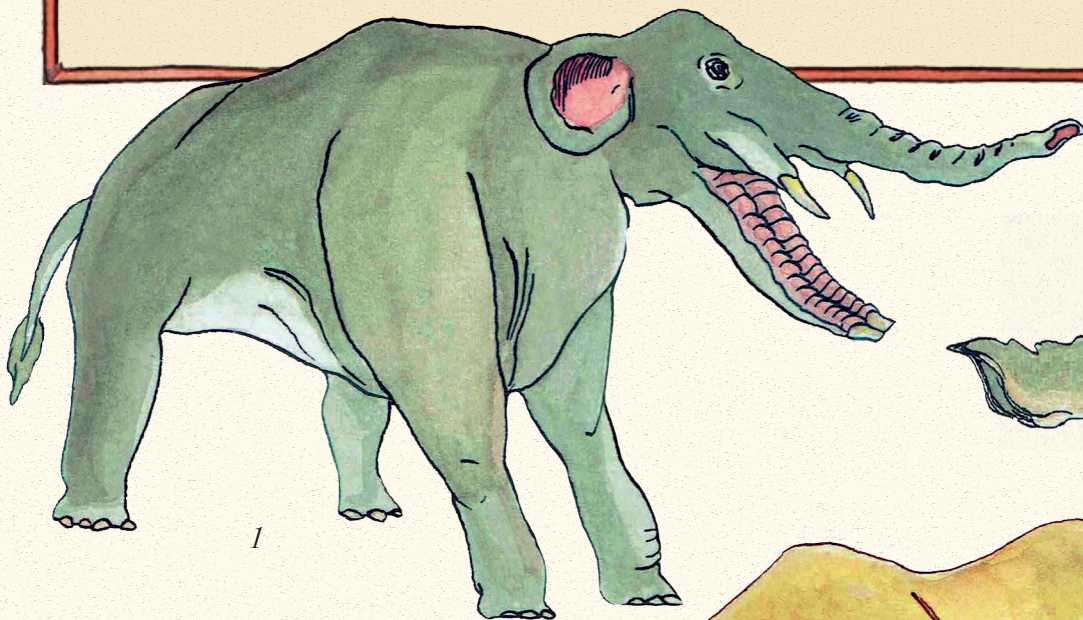
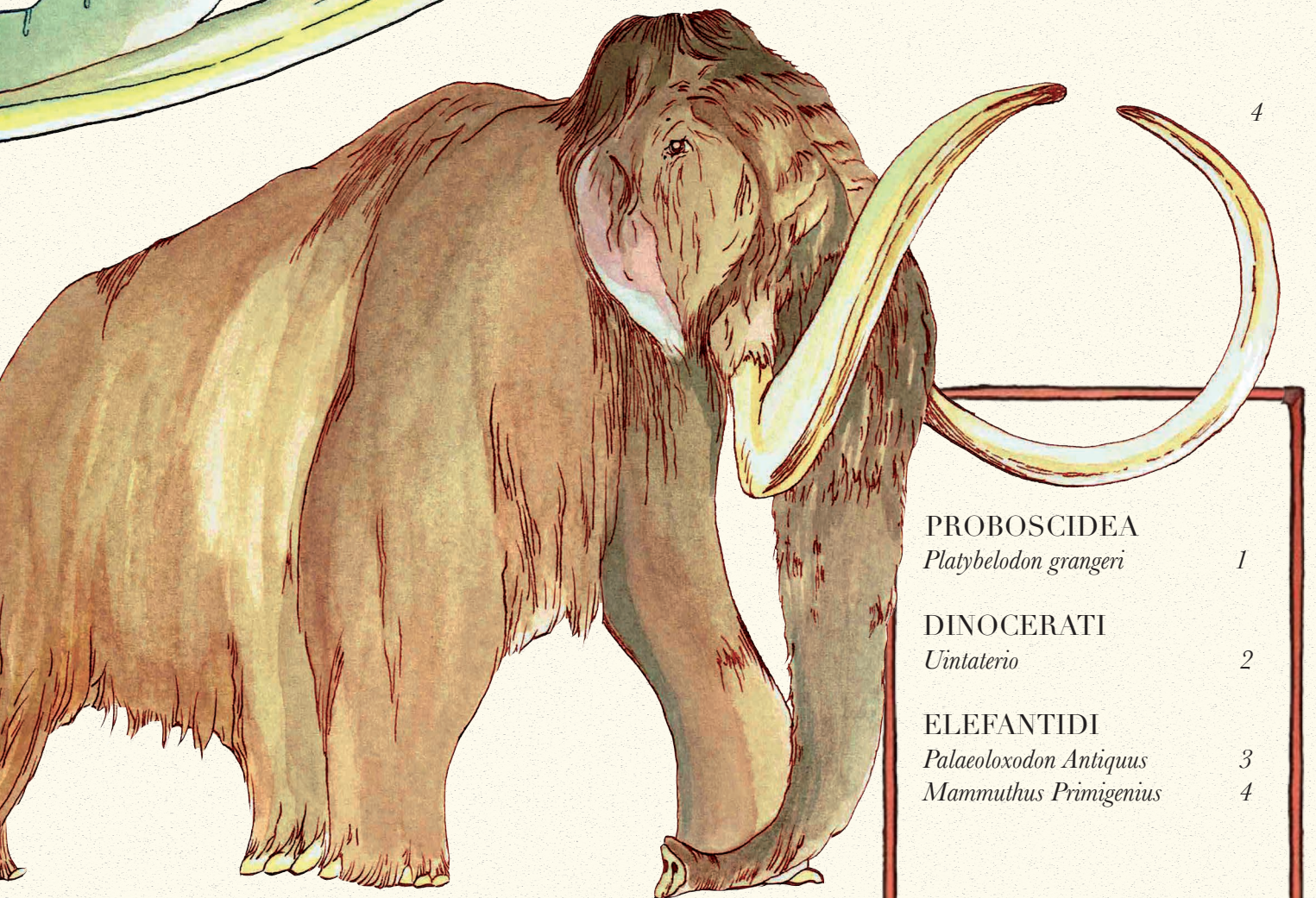
ERA CENOZOICA

Dopo la grande glaciazione che fece estinguere i più grandi dinosauri, si entra nell'Era Cenozoica che dal graco significa "vita recente", fu l'era dei mammiferi, animali a sangue caldo, che riuscirono a resistere al grande freddo adattandosi al nuovo clima. Gli animali che si formarono in questo periodo sono i più vicini a quelli ancora esistenti; mammifero significa portatore di mammella, ormai queste creautre possono nascere nel ventre della mamma, hanno polmoni ben funzionanti e pelo più o meno lungo, furono i dominatori della terra e del cielo dove a poco a poco sarebbero comparsi gli uccelli. Verso la fine del Cenozoico al termine del lungo viaggio evolutivo, nella savana, comparvero i primi ***ominidi,*** le scimmie, e i lemuri. Dai primi ominidi, iniziò il percorso evolutivo che porterà all'uomo a partire dalla differenziazione con le scimmie ***antropomorfe***. I primi uomini erano animali piccoli e bassi, pesanti sui trentacinque chili e vivevano in quella che oggi è l'Africa: si chiamavano ***Australopitechi***, i nostri progenitori.
L'Homo abilis viveva in piccoli gruppi nelle caverne e si spostava continuamente per la ricerca del cibo; l'***Homo erectus***, aveva un cervello più grande del precedente, capace di inventare ed usare utensili in pietra, imparò a conservare e a produrre il fuoco.
In Asia poi, comparve l'***Homo sapiens***, mangiava soprattutto carne cotta, iniziò anche a pescare nei fiumi, una sottospecie di Sapiens fu l'***Homo di Neandertal,*** viveva in Asia e sapeva probabilmente usare erbecurarative, lavorava le pelli e le ossa degli animali per costruire oggetti e abiti primitivi per coprirsi dal freddo, per cause non molto chiare alla fine si estinse. Infine arrivò l'***Homo sapiens sapiens*** di cui tutti noi siamo diretti discendenti. Dipingeva nelle pareti delle caverne come rito propiziatori per favorire la caccia.

1

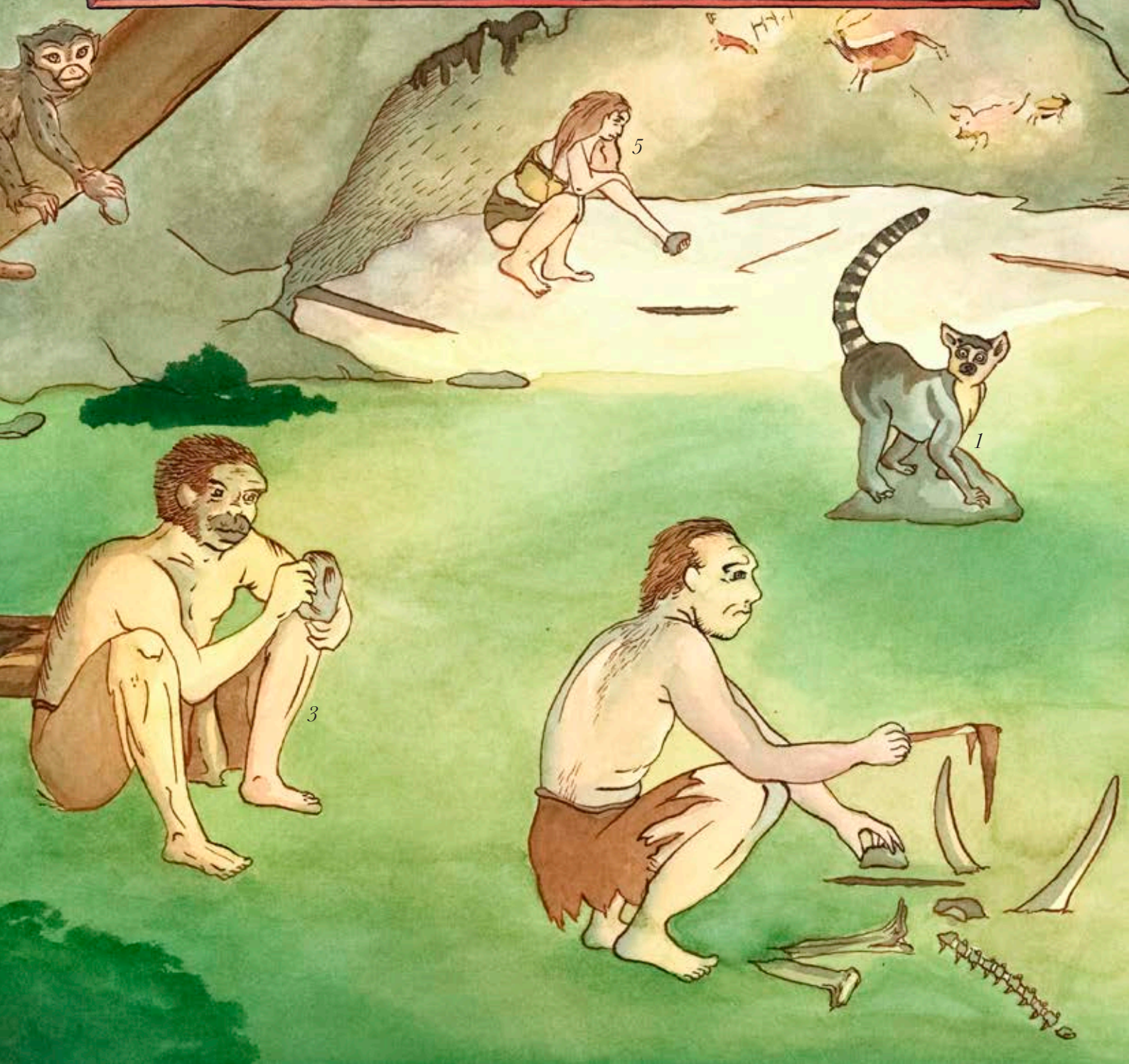
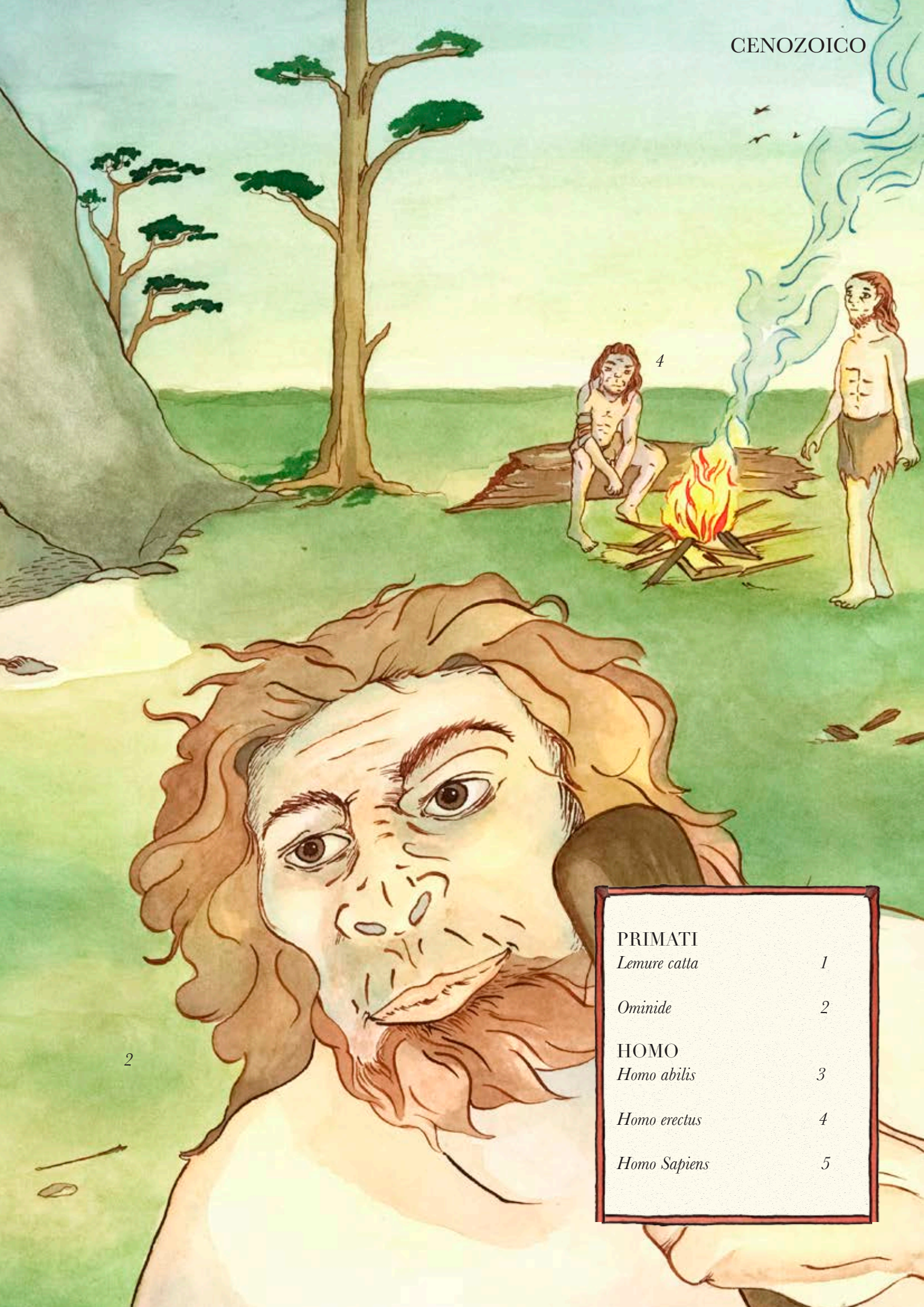
I MAMMIFERI

Il *Morganucodonte*, un topo tra i dinosauri, era un insettivoro notturno molto piccolo, la *Macrauchenia*, il *Merycodonte* e il *Moropus* erano tutti quanti erbivori.
Il primo aveva una proboscide simile al tapiro ed era molto veloce, la sua estinzione fu probabilmente causata dallo Smilodon, un carnivoro tra i più famosi del gruppo delle tigri dai denti a sciabola, vantava una lunghezza di due metri fu il più grande felide di tutti i tempi. Il Merycodonte era simile ad un maiale, diffusissimo e si nutriva più di fogliame che di erba. *L'arsinoiterio* viveva ai margini delle paludi e brucava vegetazione tenera;
L'*Ursus Spelaeus* con i suoi tre metri di altezza, spesso in competizione con l'uomo.

3
8
5
MAMMIFERI
Morganucodonte 1
Macrauchenia Patachonica 2
Merycoidonte 3
Ursus Spelaeus 4
Arsinoitherium 5
Cranio di Morganucodonte 6
FELIDI
Smilodon Gracilis 7
CALICOTERI
Moropus 8

GLI ANTICHI GIGANTI

Il *Platybelodon* era un parente preistorico dell'elefante, i due grandi denti, larghi e piatti, erano accostati l'uno all'altro e andavano a formare un vera e propria pala caratteristica che lo aiutava a raccogliere piante da mangiare nei laghetti e in paludi fangose. L'*Uintaterio* era lungo quattro metri, alto circa due metri e pesante oltre due tonnellate, era inoltre dotato di grandi canini superiori, vagamente simili a quelli delle tigri dai denti a sciabola. Tra le foreste si sarebbe potuto vedere il *Palaeoloxodon*, una specie estinta di elefante, alto ben quattro metri. Il *Mammuthus Primigenius* si è evoluto dal *Mammut delle steppe* ed è chiamato anche "lanoso", poteva superare i quattro metri di lunghezza e pesare sulle sei tonnellate, aveva una pelliccia di peli lunghi anche un metro, con orecchie e coda molto corte, in quest'erbivoro le zanne ricurve servivano per spostare la neve, un gigante perfetto per vivere nei climi più freddi.

3
4
PROBOSCIDEA
Platybelodon grangeri 1
DINOCERATI
Uintaterio 2
ELEFANTIDI
Palaeoloxodon Antiquus 3
Mammuthus Primigenius 4

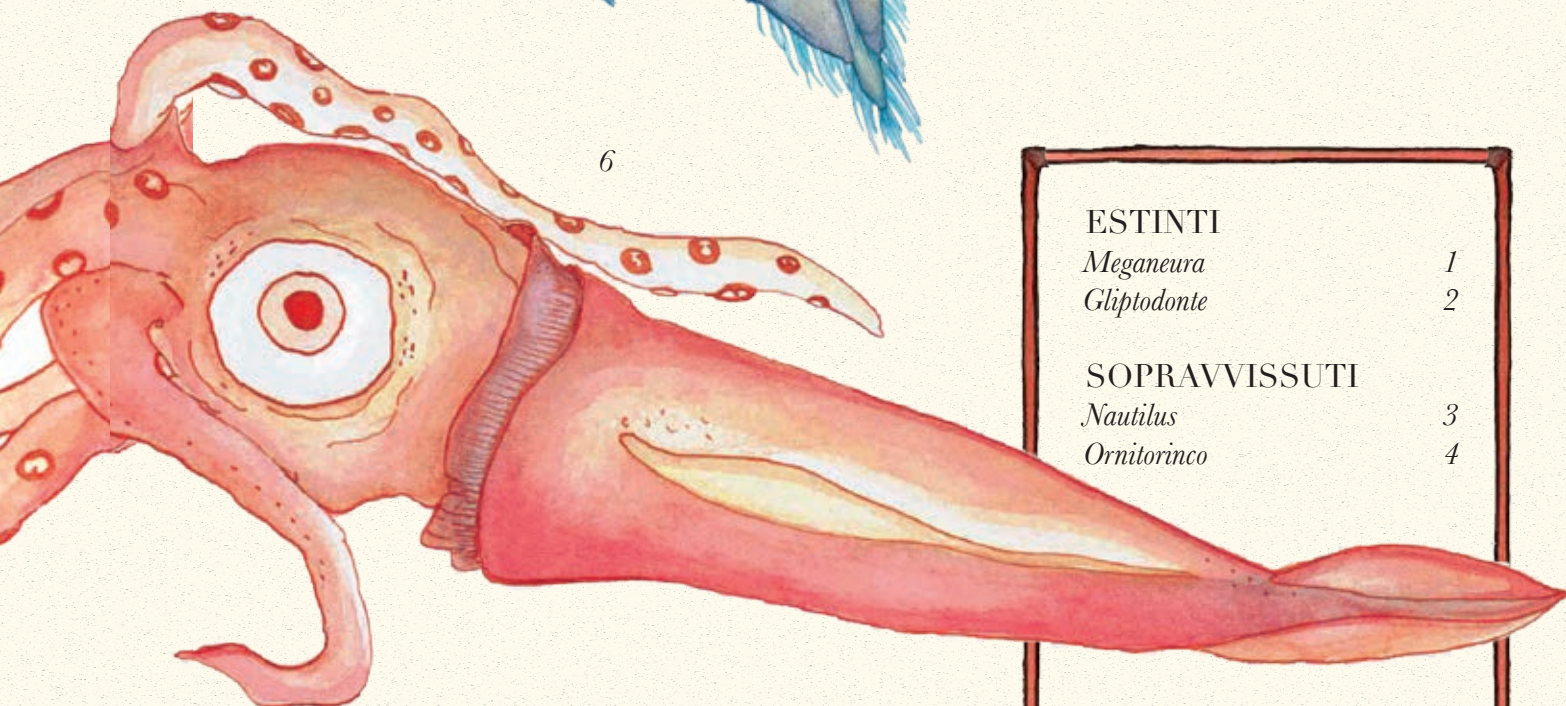
LA COMPARSA DELL'UOMO

L'uomo fu l'ultimo mammifero a comparire sulla Terra, si trovarono resti fossili centinaia di migliaglia di anni fa e pare che il nostro antenato sia stato un piccolo topo da cui si sono evoluti gli ominidi e le scimmie. L'uomo primitivo era più robusto rispetto a quello attuale, ma era debole rispetto a molti animali. Gli *ominidi* presentavano tratti scimmieschi, ma anche caratteristiche simili a quelle dell'uomo. Essi, si differenziavano dalle scimmie perché camminavano su due gambe, erano, cioè, bipedi e potevano mantenere la posizione eretta. Nonostante ciò, l'uomo è sopravvissuto nel tempo e si è evoluto, dando luogo al sorgere di grandi civiltà.

4
2

Tuatara

GLI ESTINTI E I SOPRAVVISSUTI

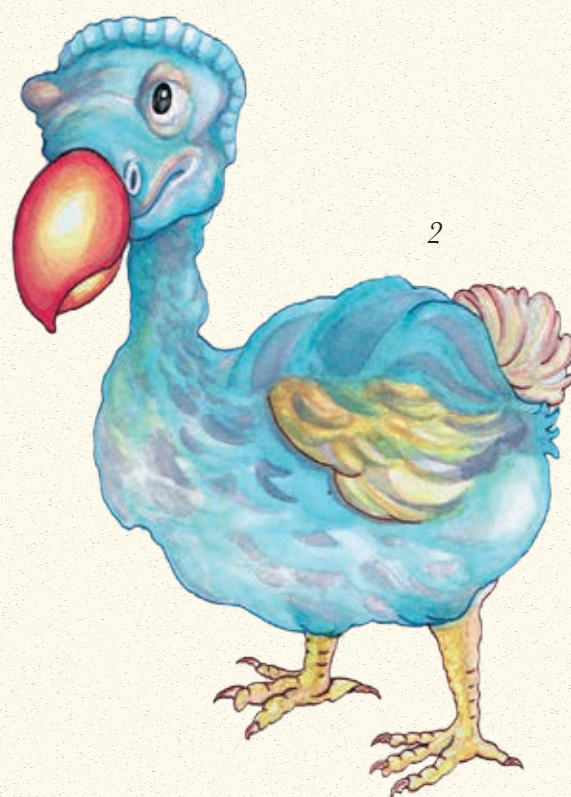
Furono cinque le ***estinzioni di massa***, cioè la scomparsa di gran parte della vita sulla Terra. La prima di queste fu causata nel Paleozoico da grandi glaciazioni che hanno fatto raffreddare i mari facendo morire molte specie marine. La successiva è stata causata dall'impatto di grandi asteroidi, dopo la terza estinzione alla fine del Paleozoico, la temperatura si abbassò di nuovo di cinque gradi e portò all'ultima estinzione, la più famosa che fece scomparire i dinosauri, nonostante ciò moltissime specie viventi antiche sono riuscite a sopravvivere e ad arrivare fino a noi, potremmo chiamrli "I sopravvissuti". Tra gli animali estinti, la ***Meganeura*** simile ad una libellula, ma non di certo innocua come questa, poteva svolazzare con un'apertura alare di un metro alla ricerca di insetti e piccoli anfibi da mangiare. il ***Gliptodonte*** ricordava gli armadillicon i quali era imparentato, anche se non aveva la capacità di appallottolarsi; lungo circa tre metri era quasi inattaccabile grazie alla sua armatura che gli proteggeva testa e corpo era erbivoro e si nutriva di piante che crescevano vicino ai corsi d'acqua o ai laghetti. Il ***Moa*** è stato un grande uccello senza ali del Mesozoico, alcuni pensano che in posti remoti della Terra possano trovarsi ancora degli esemplari. Il ***Procoptodonte*** è stato il più grosso canguro della storia, le sue zampe avevano un solo grande dito simile ad uno zoccolo di cavallo e si muoveva velocissimo alla rierca di foglie da mangiare. Il ***Dodo*** era piumato come un uccello ma non riusciva a volare, si nutriva di frutti e nidificava a terra.Tra i sopravvissuti arrivati fino a noi, il ***Nautilus*** è considerato un fossile vivente; l'***Ornitorinco*** abita nei corsi d'acqua ed è un mammifero particolare, infatti i maschi possono iniettare veleno dalle zampe per difendersi dai nemici. Direttamente dalla linea evolutiva di un antichissimo pesce del Mesozoico, nell'Oceano Indiano sono stati trovati questi pesci particolarissimi, le ***Latimerie***, immangiabili a causa di squame molto dure. Il piccolo ***toporagno*** è in realtà uno dei primi antenati dell'uomo. notturno.

1
2

ESTINTI

Meganeura	*1*
Gliptodonte	*2*

SOPRAVVISSUTI

Nautilus	*3*
Ornitorinco	*4*
Latimeria Smith	*5*
Calamaro gigante	*6*

1
2
3

4
5
6
GLI ESTINTI
Moa 1
Dodo 2
Procoptodonte 3
I SOPRAVVISSUTI
Toporagno elefante 4
Struzzo 5
Echidna 6